

# **DURAÇÃO DO PERÍODO DE REPOUSO "APARENTE" NA PRODUÇÃO DA LARANJEIRA VALÊNCIA ARGENTINA EM LIMOEIRO VOLKAMERIANO**

**EDGAR S. MACEDO<sup>1</sup>; REGINA C. M. PIRES<sup>2</sup>; ANDRÉ L. B. O. SILVA<sup>3</sup>; VALDIR J. GIACOMELLI<sup>4</sup>**

Nº 10111

## **Resumo**

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes períodos de suspensão das irrigações durante o período de repouso “aparente” na produtividade de laranjeiras e na qualidade do suco. O experimento iniciou-se em 2008 em pomar de laranjeira Valência argentina em porta-enxerto limoeiro Volkameriano, em Nova Europa, Estado de São Paulo, Brasil. Para avaliar o efeito de diferentes períodos de estresse hídrico na produtividade da laranjeira e na qualidade do suco, foi instalado experimento em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. As irrigações foram realizadas por gotejamento. As irrigações em 2008 iniciaram-se em 06/08 (T1), 27/08 (T2), 03/09 (T3), 17/09 (T4) e 09/10 (T5). Não ocorreu diferença entre os valores de produção dos tratamentos. A maior produtividade alcançada foi de 196 kg planta<sup>-1</sup> no T4. Em relação à qualidade do suco não houve efeito dos tratamentos.

## **Abstract**

The aim of this work was to evaluate the effect of different periods of irrigation withholding during the “apparent” dormancy period on orange tree yield and juice quality. The experiment started in 2008, in an orchard of Valência orange grafted on 'Volkamer' lemon rootstock, in Nova Europa, State of São Paulo, Brazil. In order to evaluate the effect of different water stress periods on orange tree yield and juice quality, an experiment was carried out in a random blocks design with 5 treatments and 4 replicates. Irrigation was carried with a drip irrigation. The irrigations in 2008 were started on 08/06 (T1), 08/27 (T2), 09/03 (T3), 09/17 (T4), and 10/09 (T5). No yield difference was occurred among treatments. The highest productivity values was 196 kg plant<sup>-1</sup> observed in treatment T4. In relation to juice quality no difference was observed among treatments too.

1. Bolsista CNPq; Estagiário, Centro de P&D em Ecofisiologia e Biofísica/IAC, Graduando em Ciências Biológicas, UNIP, Campinas-SP. ✉ edgar\_bilogia@yahoo.com.br

2. Orientador: Pesquisador, Centro de P&D em Ecofisiologia e Biofísica/IAC

3. Colaborador: Biólogo, Bolsista FAPESP, Centro de P & D em Ecofisiologia e Biofísica/IAC, Campinas-SP

4. Colaborador: Engenheiro Agrônomo, Fischer Agropecuária, Matão - SP.

## Introdução

A citricultura brasileira é a maior produtora e exportadora de suco cítrico concentrado e congelado do mundo. A produção de suco encontra-se dentre os principais itens da pauta de exportações do agronegócio brasileiro. O principal Estado produtor é São Paulo com aproximadamente 740 mil hectares de área cultivada (SAA/CATI/LUPA, 2009), respondendo por cerca de 80% do total da produção nacional. Nos anos 90 apenas 1,5% da área cultivada era irrigada, no entanto, atualmente este valor passou para cerca de 20% do total cultivado segundo informações do setor produtivo. Tal fato aumenta a demanda de água para irrigação. Considerando a importância da gestão de recursos hídricos para os diferentes usuários na sociedade e as demandas fisiológicas da planta, torna-se necessário o uso racional de água, com o estabelecimento de critérios que promovam o manejo da irrigação (Pires *et al.*, 2008). No entanto, é importante ressaltar que, as plantas de citros necessitam de um período de estresse hídrico adequado, para promover o florescimento e a produtividade. Cabe salientar que a duração do estresse hídrico em período inadequado, acarreta danos fisiológicos à planta, tais como, queda de flores e abortamento excessivo dos frutos em período demasiadamente longo, ou floração pouco vigorosa se for de curta duração. A duração do período de estresse e o início das irrigações consistem em importantes ferramentas de estratégia de manejo das irrigações nos citros, pois, influenciam o florescimento, e, por conseguinte, a produção. No Brasil, Pires *et al.* (2008a) avaliaram o efeito da duração de diferentes períodos de suspensão da irrigação na produção de laranja Valência em limoeiro Cravo na região central do Estado de São Paulo. Os autores observaram que a irrigação no início de agosto proporcionou maior produtividade e relacionaram o início das irrigações quando o potencial de água na folha atingiu -2,0 MPa ao meio dia. No entanto, o porta-enxerto limoeiro Cravo não tem sido recomendado para plantio devido a problemas fitossanitários. Cabe ressaltar que a época de início das irrigações nos citros coincide com a baixa disponibilidade de recursos hídricos nos mananciais no Estado de São Paulo e Sul de Minas, final do inverno e início de primavera. A economia de água nas irrigações poderá facilitar a liberação de outorgas para o uso da água, ou ainda, possibilitar aumento da área irrigada. Pires *et al.* (2008b) observaram grande variação do volume de água aplicado comparando o início das irrigações em agosto e no início de outubro em laranjeiras irrigadas no Estado de São Paulo. Portanto, torna-se importante conhecer qual a duração do período de suspensão das irrigações, que promova benefícios à floração e a produção da laranja. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da

duração de diferentes períodos de supressão hídrica durante o “repouso” aparente no estado hídrico da planta e na produção de laranjeiras irrigadas.

## **Material e Métodos**

O experimento foi implantado em pomar de plantas de laranjeira Valência Argentina em porta-enxerto de limoeiro Volkameriano, com 8 anos, no município de Nova Europa, situado em região típica da citricultura no Estado de São Paulo. A laranjeira Valência representa área de cultivo significativo na citricultura nacional (Pio et al., 2005) e o porta-enxerto limoeiro Volkameriano é sensível ao déficit hídrico e tolerante e resistente a diversos patógenos importantes, sendo de interesse para a citricultura (Pompeu Junior, 2005). O espaçamento de cultivo é de 8 m entre linhas de plantio por 4 m entre plantas na linha. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela constou de 3 linhas com 8 plantas cada uma, sendo apenas 6 as plantas úteis situadas no centro das parcelas. A irrigação foi realizada por gotejamento, com emissores espaçados a cada 0,90 m, com vazão nominal de 3,5 L hora<sup>-1</sup>.

As irrigações foram interrompidas em maio e o início nos diferentes tratamentos ocorreu em: 06/08/08 (T1), 27/08/08 (T2), 03/09/08 (T3), 17/09/08 (T4) e 09/10/08 (T5). O T5 iniciou as irrigações com a chegada das chuvas significativas da região. Em 2009 o início das irrigações ocorreu em: 07/08/09 (T1), 27/08/09 (T2), 17/09/09 (T3), 29/09/09 (T4) e 11/10/09 (T5). O T5 iniciou as irrigações com a chegada das chuvas significativas da região.

Para avaliação da precipitação e da evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith (Allen et al., 1998) foi instalada estação meteorológica automática (EMA) em Posto Meteorológico localizado próximo a área experimental (a cerca de 1500m). Foram instaladas duas estações tensiométricas com 3 tensiômetros cada, nas profundidades de 30, 60 e 90 cm de acordo com PIRES et al. (2005).

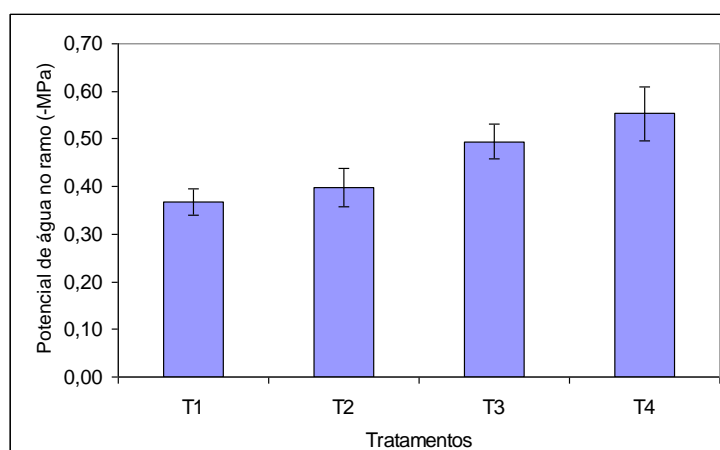
O potencial da água no ramo na antemanhã ( $\Psi_{am}$ ) foi determinado utilizando-se a bomba de pressão tipo Scholander (Scholander et al., 1965) da PMS Instrument (modelo 1000 Corvallis, EUA). Para avaliação do potencial de água no ramo foram selecionados ramos com caule arredondado, com 4 a 5 folhas totalmente expandidas e não danificadas, em região exposta da copa no terço médio da planta. A determinação de potencial de água no ramo ( $\Psi_{am}$ ) foi realizado por meio de bomba de Scholander na antemanhã (ANGELOCCI, 2002), no dia do início das irrigações, porém antes da aplicação de água em cada tratamento.

A colheita foi realizada em 20 de outubro de 2009. Os frutos foram coletados e pesados. Foi realizada amostra composta de 60 frutos por parcela para estimativa de peso médio dos frutos e de atributos de qualidade. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (PIMENTEL-GOMES & GARCIA, 2002).

## **Resultados e Discussão**

Os resultados de potencial da água no ramo na antemanhã ( $\Psi_{am}$ ) encontram-se na Figura 1. O T5 não está relacionado nos resultados, pois as irrigações iniciaram-se após a ocorrência das chuvas significativas para a região. O intervalo entre o início das irrigações no T1 e o T5 foi de 65 dias. O valor do potencial da água no ramo ficou mais negativo à medida que período do déficit hídrico aumentou, com variação de -0,37 MPa a -0,55 MPa para os tratamentos T1 e T4. De acordo com os valores de potencial de água no ramo na antemanhã ( $\Psi_{am}$ ) as plantas não encontravam-se com estresse hídrico acentuado segundo (BARBERA et al., 1985; SOUTHWICK & DAVENPORT, 1986; PIRES et al., 2009).

A Tabela 1 apresenta a produção, peso médio dos frutos e teor de sólidos solúveis (°brix) e ratio durante o ciclo de cultivo de 2008-2009. Os tratamentos não influenciaram significativamente a produção e seus componentes. No entanto, nota-se tendência de maiores valores de produção nos tratamentos com início de irrigação no período intermediário, de 27 de agosto a 17 de setembro de 2008. A não observação de diferenças estatísticas pode estar relacionada ao fato de que as plantas não estavam estressadas conforme mostra a Figura 1. A ocorrência de precipitações nos meses de maio, junho e agosto antes da imposição dos tratamentos certamente influenciou para obtenção de valores pouco negativos de potencial de água no ramo e a não ocorrência de diferenças significativas na produção e seus componentes dentre os diferentes tratamentos. Os valores de produção atingiram valores elevados com variação de 55,2 a 62,6 t ha<sup>-1</sup>, acima dos observados por PIRES et al. (2009) e SILVA et al. (2010) em experimentação com laranjeira Valência. Os valores de Ratio observados mantiveram-se dentro dos valores recomendados e os de °Brix abaixo do desejável conforme POZZAN & TRIBONI (2005).



**Figura 1.** Valores médios de potencial de água no ramo (MPa) e respectivos erro padrão da média observados nos tratamentos com início da irrigação 06/08/08 (T1), 27/08/08 (T2), 03/09/08 (T3) e 17/09/08 (T4) de 2008, em Nova Europa, SP.

**Tabela 1.** Produção ( $t\ ha^{-1}$ ), peso médio dos frutos (g), teor de sólidos solúveis ( $^{\circ}Brix$ ) e Ratio (%) avaliados nos diferentes tratamentos no ciclo de 2008-2009 da laranjeira Valência argentina enxertada em limoeiro Volkameriano, em Nova Europa, SP, Brasil.\*

Tratamentos	Data de início das irrigações	Produção ( $kg\ planta^{-1}$ )	Peso médio ( $g\ fruto^{-1}$ )	$^{\circ}Brix$	Ratio (%)
T1	06/08/08	176,5 a	177,0 a	8,5 a	15,0 a
T2	27/08/08	190,5 a	179,6 a	8,3 a	14,8 a
T3	03/09/08	193,0 a	181,3 a	8,8 a	14,5 a
T4	17/09/08	196,0 a	185,7 a	8,5 a	14,3 a
T5	09/10/08	177,5 a	191,9 a	9,3 a	13,8 a

\* As médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey. ( $p>0.05$ )

## Conclusão

Não houve efeitos das diferentes datas de início das irrigações após o período de repouso ‘aparente’ na produção e seus componentes.

## Referências Bibliográficas

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S., RAES, D.; Smith, M. **Crop evapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO. 1998. 300p. (Irrigation and Drainage, Paper 56)
- ANGELOCCI, L.R. **Água na planta e trocas gasosas/energéticas com a atmosfera: Introdução ao tratamento biofísico**. Piracicaba: O autor, 2002. 272p.
- BARBERA, G.; FATTA DEL BOSCO, G.; LO CASCIO, B. **Effects of water stress on lemon summer bloom**. *Acta Horticulturae*, v.171, p.391-397, [1985].

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada à experimentos agronômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: FEALQ, 2002, 309p.

PIO, R.M.; FIGUEIREDO, J.O.; STUCHI, E.S.; CARDOSO, S.A.B. **Variedades copas**. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p. 37-60

PIRES, R.C.M.; LUCHIARI, D.J.F.; ARRUDA, F.B.; MOSSAK, I. **Irrigação**. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p. 369-408.

PIRES, R.C.M.; SILVA, E. A.; BODINE JUNIOR, D.; SAKAI, E.; GIACOMELLI, V.; GIROTTTO, E.J.; RIBEIRO, R.V.; SILVA, J.A. **Increasing fruit production and saving water by irrigation management in citrus orchard in São Paulo State, Brazil**. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 11., 2008b. Wuhan. Program and abstracts. International Society of Citriculture, 2008. p.208.

PIRES, R.C.M.; SILVA, E.A.; BODINE JUNIOR, D.; SAKAI, E.; GIACOMELLI, V.; GIROTTTO, E.J.; SILVA, J.A.; KOBAYASHI, E.S. **Duration of imposed water deficit periods on irrigated orange productivity**. In: CIGR INTERNATIONAL CONFERENCE OF AGRICULTURAL ENGINEERING; CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 37., 2008a. Foz de Iguaçu. **Anais**: CD-ROM. Foz de Iguaçu: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2008.

PIRES, R.C.M.; SILVA, A.L.B.O.; BODINE JUNIOR, D.; SILVA, E.A.; RIBEIRO, R.V. **Duração do período de imposição do déficit hídrico na produtividade de laranjeiras irrigadas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 38., 2009. Juazeiro-Petrolina. **Anais**: CD-ROM. Juazeiro-Petrolina: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2009.

POMPEU JUNIOR, J. **Porta-enxertos**. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p. 61-104.

SAA/CATI/LUPA – Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – **Projeto LUPA**, Campinas-SP, 2009.

SCHOLANDER, P.F.; HAMMEL, H.T.; BRADSTREET, E.D.; HEMMINGSEN, E.A. 1965. **Sap pressure in vascular plants**. Science, v. 148, p. 339-346.

SILVA, A.L.B.O.; PIRES, R.C.M.; BODINE JUNIOR, D.; GIACOMELLI, V.J.; RIBEIRO, R.V.; SAKAI, E. **Efeito da imposição do déficit hídrico na produção de frutos e qualidade do suco da laranjeira valência irrigada**. In: Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola, 9., CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 39., 2010. Vitória. **Anais**: CD-ROM. Vitória: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2010.

SOUTHWICK, S.M.; DAVENPORT, T.L. **Characterization of water stress and low temperature effects on flower induction in Citrus**. Plant Physiology, vol. 81, p. 26-29, 1986.